

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-071778

(43)Date of publication of application : 12.03.2002

(51)Int.Cl.

G01S 5/14
// G01C 21/00

(21)Application number : 2000-256101

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS
LTD

(22)Date of filing : 25.08.2000

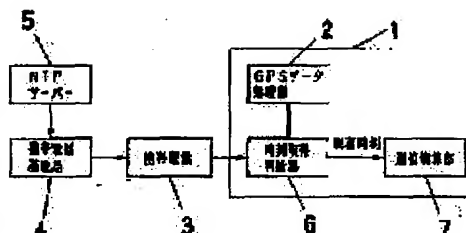
(72)Inventor : TSUJIMOTO IKUO
SUZUKI JUNICHI
YAMADA WAKIO
SUEFUJI TAKUYA
FUKUDA MASAHIRO
OKUNO KENJI
KAWAMOTO KAZUHIRO

(54) GPS RECEIVING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the accuracy and the reliability of the time in a GPS receiving apparatus.

SOLUTION: The GPS receiving system contains a time supply means and the GPS receiving apparatus which calculates a receiving position while the present time acquired from the time supply means and radio waves transmitted from a GPS satellite are used. The receiving system is provided with a time acquisition and judgment part 6 in which a plurality of kinds of time supply means are installed and in which one time supply means is selected from among the plurality of kinds of time supply means so as to acquire the present time. By using the present time acquired by the part 6, the receiving position is calculated by the GPS receiving apparatus 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-71778

(P2002-71778A)

(43) 公開日 平成14年3月12日 (2002.3.12)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

キーワード(参考)

G 0 1 S 5/14

G 0 1 S 5/14

2 F 0 2 9

// G 0 1 C 21/00

G 0 1 C 21/00

D 5 J 0 6 2

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-256101(P2000-256101)

(22) 出願日 平成12年8月25日(2000.8.25)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 辻本 郁夫

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 鈴木 淳一

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100111656

弁理士 安藤 淳二 (外1名)

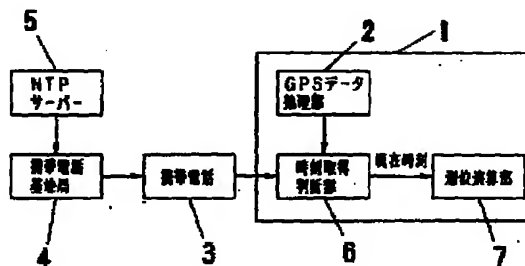
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 GPS受信システム

(57) 【要約】

【課題】 GPS受信装置における時刻の精度及び信頼性を向上させる。

【解決手段】 時刻供給手段と、該時刻供給手段から取得した現在時刻とGPS衛星から送信された電波とを用いて受信位置を計算するGPS受信装置とを含むGPS受信システムにおいて、前記時刻供給手段を複数種類設け、これらの時刻供給手段から1つの時刻供給手段を選択して現在時刻を取得する時刻取得判断部6を有してなり、該時刻取得判断部6で取得した現在時刻を用いてGPS受信装置1で受信位置を計算する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 時刻供給手段と、該時刻供給手段から取得した現在時刻とGPS衛星から送信された電波とを用いて受信位置を計算するGPS受信装置とを含むGPS受信システムにおいて、前記時刻供給手段を複数種類設け、これらの時刻供給手段から1つの時刻供給手段を選択して現在時刻を取得する時刻取得判断部を有してなり、該時刻取得判断部で取得した現在時刻を用いてGPS受信装置で受信位置を計算することを特徴とするGPS受信システム。

【請求項2】 時刻供給手段と、該時刻供給手段から取得した現在時刻とGPS衛星から送信された電波とを用いて受信位置を計算するGPS受信装置とを含むGPS受信システムにおいて、前記時刻供給手段を少なくとも2つ以上設け、これらの時刻供給手段から現在時刻を取得し、該現在時刻のうち所望の要求を満たす現在時刻を選択する時刻取得判断部を有してなり、該時刻取得判断部で取得した現在時刻を用いてGPS受信装置で受信位置を計算することを特徴とするGPS受信システム。

【請求項3】 前記時刻供給手段は、少なくとも2つは異なる位置に設置された時刻サーバーであることを特徴とする請求項2記載のGPS受信システム。

【請求項4】 前記所望の要求は、GPS受信装置の略正確な現在位置と前記時刻サーバーとの距離が最短であることを特徴とする請求項3記載のGPS受信システム。

【請求項5】 前記所望の要求は、GPS受信装置と通信する際、前記時刻サーバーの通信遅延時間が最小であることを特徴とする請求項3記載のGPS受信システム。

【請求項6】 前記所望の要求は、GPS受信装置と通信する際、GPS受信装置と前記時刻サーバーとの間にあるネットワーク経路が最短であることを特徴とする請求項3記載のGPS受信システム。

【請求項7】 前記所望の要求は、GPS受信装置と通信する際、GPS受信装置と前記時刻サーバーとの間のネットワーク経路上にあるルーターのドメインネームがGPS受信装置の現在位置に最も近いことを特徴とする請求項3記載のGPS受信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話やカーナビゲーションシステム等に使用されるGPS (Global Positioning System) 受信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】GPS受信装置は、複数のGPS衛星からの電波を受信して、衛星から受信装置までの距離と衛星位置とを求めることで、受信位置の計算、すなわち測位演算を行う装置である。

【0003】ここで、衛星位置とは受信装置が受信した電波が衛星から送信された時点での衛星位置であり、その計算には、現在受信中のデータが送信された時刻（衛星からデータが送信された時刻を意味する）が必要となる。衛星の速度は4000m/sec近くになるため、現在受信中のデータが送信された時刻の精度としては1msec以下の精度が必要となる。

【0004】図6は航法メッセージのデータ構造を示した模式図である。(a)は1500ビットのメインフレーム、(b)は300ビットのサブフレーム、(c)は30ビットのTLM (telemetry)、(d)は30ビットのHOW (hand over word)を示している。

【0005】航法メッセージは6secごとに区切られており、その6sec区間（サブフレーム）の冒頭にはTLM、HOWとが順に配置されている。TLMの先頭には「01100110」という一定のビットパターンからなるプリアンプル20が配置され、HOWの先頭にはZカウント21が配置されている。このZカウント21は、現在受信中のデータが送信された時刻を含んでいる。

【0006】以下に、現在受信中のデータが送信された時刻を求める方法を示す。

【0007】この方法は、プリアンプル20を検出し、次に、「01100110」というビットパターンの確認を行い、プリアンプル20と確定した後、更にデータを読み続け、Zカウント21をデコードし、最後にパリティチェックを行い、異常が検出されなければZカウント21から現在受信中のデータが送信された時刻を検出するものである。

【0008】ここで、プリアンプル20は6secごとにUTC (Coordinated Universal Time) 時刻に同期して送信されるため、現在受信中のデータが送信された時刻を取得するためには6sec以上連続してGPS信号を受信し続ける必要がある。

【0009】そのため、従来、衛星からの電波が不安定で、6sec以上連続したGPS信号の受信が不可能な場合や、消費電力を削減させたり、受信するデータを削減するためにGPS信号の受信時間が6secより短い場合には、現在受信中のデータが送信された時刻を用いて受信位置を計算する代わりに、次に示す方法を使用し、時刻供給手段から現在時刻を取得し、その現在時刻を用いて受信位置を計算している。

【0010】従来のGPS受信装置にあつては、単独の通信基地局を時刻供給手段とし、該時刻供給手段から携帯電話などの無線通信手段を介して現在時刻を取得する手法がとられていた。あるいはネットワーク上にある単独のNTP (NETWORK TIME PROTOCOL) などの時刻サーバーを時刻供給手段とし、該時刻供給手段から現在時刻を取得する手法もとられていた。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上記説明のように、従来のGPS受信装置にあっては、単独の時刻供給手段から現在時刻を取得しているため、時刻の信頼性の面で問題がある。

【0012】また特に、ネットワーク上に時刻サーバーを設置する場合、通信遅延のばらつきが大きくなると、取得できる時刻の精度劣化が発生するという問題点がある。

【0013】本発明は上記の点を鑑みてなされたものであり、時刻の精度及び信頼性を向上させたGPS受信システムを提供することを目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のGPS受信システムは、時刻供給手段と、該時刻供給手段から取得した現在時刻とGPS衛星から送信された電波とを用いて受信位置を計算するGPS受信装置とを含むGPS受信システムにおいて、前記時刻供給手段を複数種類設け、これらの時刻供給手段から1つの時刻供給手段を選択して現在時刻を取得する時刻取得判断部6を有してなり、該時刻取得判断部6で取得した現在時刻を用いてGPS受信装置1で受信位置を計算するような構成にしている。

【0015】請求項2記載のGPS受信システムは、時刻供給手段と、該時刻供給手段から取得した現在時刻とGPS衛星から送信された電波とを用いて受信位置を計算するGPS受信装置とを含むGPS受信システムにおいて、前記時刻供給手段を少なくとも2つ以上設け、前記時刻供給手段から現在時刻を取得し、該現在時刻うち所望の要求を満たす現在時刻を選択する時刻取得判断部6を有してなり、該時刻取得判断部6で取得した現在時刻を用いてGPS受信装置1で受信位置を計算するような構成にしている。

【0016】請求項3記載のGPS受信システムは、請求項2記載の発明において、前記時刻供給手段は、少なくとも2つは異なる位置に設置された時刻サーバーであるような構成にしている。

【0017】請求項4記載のGPS受信システムは、請求項3記載の発明において、前記所望の要求が、GPS受信装置1の略正確な現在位置と前記時刻サーバーとの距離が最短であるような構成にしている。

【0018】請求項5記載のGPS受信システムは、請求項3記載の発明において、前記所望の要求が、GPS受信装置1と通信する際、前記時刻サーバーの通信遅延時間が最小であるような構成にしている。

【0019】請求項6記載のGPS受信システムは、請求項3記載の発明において、前記所望の要求が、GPS受信装置1と前記時刻サーバーとの間にあるネットワーク経路が最短であるような構成にしている。

【0020】請求項7記載のGPS受信システムは、請

求項3記載の発明において、前記所望の要求が、GPS受信装置1と通信する際、GPS受信装置1と前記時刻サーバーとの間のネットワーク経路上にあるルーターのドメインネームがGPS受信装置1の現在位置に最も近いような構成にしている。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1実施形態を図1に基づいて説明する。図1は第1実施形態におけるGPS受信システムの構成図を示し、GPS受信システムはGPS受信装置1と、携帯電話基地局4と、携帯電話3と、NTPサーバー5とを備えている。

【0022】また、GPS受信装置1は、GPS信号で受信したデータに含まれる現在時刻を取得するGPSデータ処理部2と、時刻取得判断部6と、時刻取得判断部6にて取得した現在時刻をもとに受信位置を計算する測位演算部7とを備えている。

【0023】ここで、時刻供給手段は、GPSデータ処理部（時刻供給手段）2と、携帯電話基地局（時刻供給手段）4と、NTPサーバー（時刻供給手段）5の3つである。

【0024】また、時刻取得判断部6では、前記3つの時刻供給手段の中で優先順位を決め、現在時刻を取得する。この優先順位は、時刻を取得するのに要する時間、消費電力など使用用途に応じた所望の要求水準によって決定することができる。

【0025】第1実施形態においては、GPSデータ処理部（時刻供給手段）2、携帯電話基地局（時刻供給手段）4、NTPサーバー（時刻供給手段）5の順に優先順位が高いものとする。

【0026】以下に動作説明を示す。ここで、時刻供給手段によっては、現在時刻が取得できない、あるいは取得した時刻の精度及び信頼性に問題が生じる場合があるため、そのような問題が生じた場合を想定した一例を以下に示す。

【0027】まず、GPSデータ処理部（時刻供給手段）2からGPSで受信したデータに含まれる現在時刻を取得する。ここで、GPSデータ処理部（時刻供給手段）2から現在時刻を取得する場合には、GPS信号は6sec以上連続して受信される必要があるが、電波状況が悪い場合、例えば受信したGPS信号がノイズに対して強度が弱いときには、現在時刻を取得できない可能性がある。そのような場合は、次に優先順位の高い時刻供給手段に移行する。ただし、このような問題が生じない場合は、GPSデータ処理部2から取得した現在時刻を用いて測位演算部7で受信位置を計算する。

【0028】第1実施形態においては、次に優先順位の高い時刻供給手段は携帯電話基地局（時刻供給手段）4であるため、携帯電話3を介して携帯電話基地局（時刻供給手段）4から現在時刻を取得する。この場合も、携帯電話基地局（時刻供給手段）4は、その方式によって

必要な精度の時刻を取得できない可能性があったり、時刻供給機能に異常が生じる場合が考えられる。このとき、時刻取得判断部6は、携帯電話基地局（時刻供給手段）4から現在時刻を取得するときに時刻供給機能の異常を検知する。また、時刻取得判断部6は携帯電話基地局（時刻供給手段）4からの送信メッセージより時刻供給機能が正常であるかを判断し、現在時刻の取得が不可能の場合には、次に優先順位の高い時刻供給手段に移行する。

【0029】次に優先順位の高い時刻供給手段はNTPサーバー（時刻供給手段）5であるため、携帯電話3を介してインターネットに接続し、インターネット上のNTPサーバー（時刻供給手段）5から現在時刻を取得する。この場合も、NTPサーバー（時刻供給手段）5は、通信経路の長さや通信経路の状態によっては、十分な精度の時刻を取得できない可能性がある。そこで、通信経路の長さや通信経路の状態を通信遅延時間の計測などを行うことで評価し、取得した時刻の精度の良否を判定して再度その他の時刻供給手段へ移行するかどうか判断する。

【0030】かかるGPS受信システムにあつては、時刻供給手段は単独ではないため、GPS受信装置1の置かれた状態や環境に依存せず、必要な精度の現在時刻を安定して取得できる。

【0031】ここで、上記第1実施形態は3つの時刻供給手段の中で優先順位を決めて、最適な時刻供給手段を選択して現在時刻を取得する一例であるが、3つの時刻供給手段から各現在時刻を取得し、各現在時刻のうち所望の要求水準を満たす現在時刻を時刻取得判断部6で選択することも可能である。

【0032】次に、本発明の第2実施形態を図2に基づいて説明する。図2は第2実施形態におけるGPS受信システムの構成図を示し、GPS受信システムはGPS受信装置1と、携帯電話基地局4と、携帯電話3と、基地局位置・IDテーブル8と、3つのNTPサーバー5とを備えている。

【0033】また、GPS受信装置1は、時刻取得判断部6と、時刻取得判断部6にて取得した現在時刻をもとに受信位置を計算する測位演算部7と、GPS受信装置1の略正確な現在位置を入力することができる概略現在位置入力部9とを備えている。

【0034】ここで、時刻供給手段は、3つのNTPサーバー（時刻供給手段）5である。3つのNTPサーバー（時刻供給手段）5は、取得する時刻の精度が確保できるように、GPS受信装置1からの通信距離を一定距離以内に収め、異なる地域ごとに設定されている。

【0035】また、現在時刻は、携帯電話3を介してインターネット上の3つのNTPサーバー（時刻供給手段）5から取得される。

【0036】以下に動作説明を示す。まず、時刻取得判

断部6にてGPS受信装置1の略正確な現在位置を求める。ここで、携帯電話3はGPS受信装置1に接続されており、携帯電話基地局4は携帯電話3に接続されている。基地局位置・IDテーブル8は、携帯電話基地局4の基地局ID（識別情報）を求めることができ、これによりGPS受信装置1の略正確な現在位置を求める。あるいは、GPS受信装置1内の概略現在位置入力部9からユーザーがGPS受信装置1の略正確な現在位置を入力しても求めることができる。

【0037】次に、時刻取得判断部6は、3つのNTPサーバー（時刻供給手段）5のうち、先の手順で求めたGPS受信装置1の略正確な現在位置から最も近いNTPサーバー（時刻供給手段）5を選択し、そのNTPサーバー（時刻供給手段）5から現在時刻を取得することで、信頼性の高い時刻を得ることができる。そして、その現在時刻を用いて測位演算部7で受信位置を計算する。

【0038】ここで、現在時刻を取得できない、あるいは時刻の精度に問題がある場合には、次に近いNTPサーバー（時刻供給手段）5を求め、同じ処理を実行する。

【0039】GPS受信装置1の略正確な現在位置の精度については、NTPサーバー（時刻供給手段）5の設置間隔に依存しており、おおよそ、その設置間隔の半分以上の精度を確保できれば十分である。

【0040】かかるGPS受信装置1にあつては、その使用する場所に依存せず、NTPサーバー（時刻供給手段）5から必要な精度の現在時刻を安定して取得できる。

【0041】次に、本発明の第3実施形態を図3に基づいて説明する。図3は第3実施形態におけるGPS受信システムの構成図を示し、GPS受信システムはGPS受信装置1と、携帯電話基地局4と、携帯電話3と、3つのNTPサーバー5とを備えている。

【0042】また、GPS受信装置1は、時刻取得判断部6と、時刻取得判断部6にて取得した現在時刻をもとに受信位置を計算する測位演算部7と、複数のNTPサーバー5と通信を行ってそれぞれのサーバーとの間の通信遅延時間を計測する通信遅延時間計測部10とを備えている。

【0043】ここで、時刻供給手段は、3つのNTPサーバー（時刻供給手段）5である。NTPサーバー（時刻供給手段）5は、取得する時刻の精度が確保できるように、GPS受信装置1からの通信距離が一定距離以内に収め、異なる地域ごとに設定されている。

【0044】また、現在時刻は、携帯電話3を介してインターネット上にある3つのNTPサーバー（時刻供給手段）5から取得される。

【0045】以下に動作説明を示す。まず、時刻取得判断部6にて、3つのNTPサーバー（時刻供給手段）5

と通信を行い、現在時刻を取得すると同時に、通信遅延時間計測部10にて通信遅延時間を計測する。ここで、携帯電話3はGPS受信装置1に接続されており、携帯電話基地局4は携帯電話3に接続されている。

【0046】次に、計測した通信遅延時間が最も短いNTPサーバー（時刻供給手段）5を選択し、そのNTPサーバー（時刻供給手段）5から現在時刻を取得することで、信頼性の高い時刻を得ることができる。そして、その現在時刻を用いて測位演算部7で受信位置を計算する。

【0047】このとき、時刻精度を向上させるために、採用したNTPサーバー（時刻供給手段）5から更に複数回にわたって現在時刻を取得して、それを平均化することも可能である。また、3つのNTPサーバー（時刻供給手段）5に対して、順に現在時刻と通信遅延時間を取得して、通信遅延時間があらかじめ設定した閾値を下回れば、そのNTPサーバー（時刻供給手段）5から取得した現在時刻を採用することも、時刻を取得するための時間を短縮するのに有効である。

【0048】かかるGPS受信装置1にあっては、その使用する場所に依存せず、NTPサーバー（時刻供給手段）5から必要な精度の現在時刻を安定して取得できる。

【0049】次に、本発明の第4実施形態を図4に基づいて説明する。図4は第4実施形態におけるGPS受信システムの構成図を示しているが、GPS受信装置1の構成以外は第3実施形態と同様であるためから、共通部分の説明は省略する。

【0050】また、GPS受信装置1は、時刻取得判断部6と、時刻取得判断部6にて取得した現在時刻をもとに受信位置を計算する測位演算部7とを備えている。

【0051】第4実施形態においても、時刻供給手段は、3つのNTPサーバー（時刻供給手段）5である。

【0052】また、現在時刻は、携帯電話3を介してインターネット上にある3つのNTPサーバー（時刻供給手段）5から取得される。携帯電話基地局4や携帯電話3は、3つのNTPサーバー（時刻供給手段）5と通信し、GPS受信装置1とそれぞれのサーバーとの間のネットワーク経路に関する情報を計測することを可能にする。

【0053】以下に動作説明を示す。まず、時刻取得判断部6は、3つのNTPサーバー（時刻供給手段）5に対し、PINGコマンドなどでネットワーク経路情報を取得する。ここで、携帯電話3はGPS受信装置1に接続されており、携帯電話基地局4は携帯電話3に接続されている。

【0054】次に、取得したネットワーク経路情報から経路が最も簡単な、つまり最短のNTPサーバー（時刻供給手段）5を選択して、そのNTPサーバー（時刻供給手段）5から現在時刻を取得する。例えば、PING

コマンドを用いる場合、サーバーまでのホップ数が最も少ないNTPサーバー（時刻供給手段）5を選択し、そのNTPサーバー（時刻供給手段）5から現在時刻を取得することで、信頼性の高い時刻を得ることができる。そして、その現在時刻を用いて測位演算部7で受信位置を計算する。

【0055】かかるGPS受信装置1にあっては、その使用する場所に依存せず、NTPサーバー（時刻供給手段）5から必要な精度の現在時刻を安定して取得できる。

【0056】次に、本発明の第5実施形態を図5に基づいて説明する。図5は第5実施形態におけるGPS受信システムの構成図を示しているが、第4実施形態と同様であるためから、共通部分の説明は省略する。

【0057】第5実施形態においても、時刻供給手段は、3つのNTPサーバー（時刻供給手段）5である。

【0058】ここで、携帯電話基地局4や携帯電話3は、3つのNTPサーバー（時刻供給手段）5と通信し、GPS受信装置1とそれぞれのサーバーとの間にあるネットワーク経路上のルーター群11に関するドメインネームを取得することを可能にする。

【0059】以下に動作説明を示す。まず、時刻取得判断部6は、3つのNTPサーバー（時刻供給手段）5に対してTRACE ROOTコマンドなどでサーバーまでのネットワーク経路上のルーター群11に関するドメインネームを取得する。ここで、携帯電話3はGPS受信装置1に接続されており、携帯電話基地局4は携帯電話3に接続されている。

【0060】次に、取得したルーター群11のドメインネームよりGPS受信装置1の現在位置から最も近いNTPサーバー（時刻供給手段）5を選択し、そのNTPサーバー（時刻供給手段）5から現在時刻を得ることで、信頼性の高い時刻を取得することができる。そして、その現在時刻を用いて測位演算部7で受信位置を計算する。

【0061】例えば、NTPサーバー（時刻供給手段）5が多国間にまたがる場合も考えられるが、そのような場合には、GPS受信装置1が接続されているルーターと同一国のドメインネームを持つNTPサーバー（時刻供給手段）5を選択することが有効である。

【0062】なお、図5中に記載したDNS情報とはDOMAIN NAME SYSTEM情報のことであり、各サーバーのドメインネームを含んでいる。

【0063】かかるGPS受信装置1にあっては、その使用する場所に依存せず、NTPサーバー（時刻供給手段）5から必要な精度の現在時刻を安定して取得できる。

【0064】なお、上述の第2実施形態乃至第5実施形態においては、NTPサーバー（時刻供給手段）5を3つに限定しているが、この構成に限定するものではない。

い。

【0065】また、第4実施形態においてネットワーク経路情報を取得するコマンド、及び第5実施形態においてネットワーク経路上のルータ群11に関するドメインネームを取得するコマンドを例示しているが、このコマンドに限定するものではない。

【0066】

【発明の効果】上記のように本発明請求項1記載のGPS受信システムは、時刻供給手段を複数種類設け、これらの時刻供給手段から1つの時刻供給手段を時刻取得判断部にて選択して現在時刻を取得し、その現在時刻を用いて受信位置を計算するようにしたもので、単独の時刻供給手段では現在時刻を取得できないような場合にも、時刻供給手段が複数種類あるため、その時刻供給手段うち所望の要求を満たす時刻供給手段から現在時刻を取得することができる。

【0067】また、請求項2記載のGPS受信システムは、時刻供給手段を少なくとも2つ以上設け、各時刻供給手段から現在時刻を取得し、その現在時刻のうち所望の要求を満たす現在時刻を時刻取得判断部にて選択し、その現在時刻を用いて受信位置を計算するようにしたもので、単独の時刻供給手段では現在時刻を取得できないような場合にも、少なくとも2つ以上の時刻供給手段から現在時刻を取得することができ、そのうち所望の要求を満たす現在時刻を取得することができる。また、時刻の精度が劣化するような場合にも、時刻の精度や信頼性を向上させたGPS受信装置を含むGPS受信システムを供給することができる。

【0068】また、請求項3記載のGPS受信システムは、請求項2に記載のGPS受信システムの効果に加えて、時刻供給手段は、少なくとも2つは異なる位置に設置された時刻サーバーであるため、単独の時刻サーバーでは現在時刻を取得できないような場合にも、少なくとも2つの時刻サーバーが同一ではないから、所望の要求を満たす時刻供給手段から現在時刻を取得することができる。

【0069】また、請求項4記載のGPS受信システムは、請求項3記載のGPS受信システムの効果に加えて、所望の要求が、GPS受信装置の略正確な現在位置と時刻サーバーとの距離が最短であるようにしたもので、GPS受信装置を使用する場所に依存せず、時刻供給手段から必要な精度の現在時刻を安定して取得することができる。

【0070】また、請求項5記載のGPS受信システムは、請求項3記載のGPS受信システムの効果に加えて、所望の要求が、GPS受信装置と通信する際、時刻

サーバーの通信遅延時間が最小であるようにしたもので、GPS受信装置を使用する場所に依存せず、時刻供給手段から必要な精度の現在時刻を安定して取得することができる。

【0071】また、請求項6記載のGPS受信システムは、請求項3記載のGPS受信システムの効果に加えて、所望の要求が、GPS受信装置と通信する際、GPS受信装置と時刻サーバーとの間にあるネットワーク経路が最短であるようにしたもので、GPS受信装置を使用する場所に依存せず、時刻供給手段から必要な精度の現在時刻を安定して取得することができる。

【0072】また、請求項7記載のGPS受信システムは、請求項3に記載のGPS受信システムの効果に加えて、所望の要求が、GPS受信装置と通信する際、GPS受信装置と時刻サーバーとの間のネットワーク経路上にあるルーターのドメインネームがGPS受信装置の現在位置に最も近いようにしたもので、GPS受信装置を使用する場所に依存せず、時刻供給手段から必要な精度の現在時刻を安定して取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るGPS受信システムの構成図である。

【図2】本発明の第2実施形態に係るGPS受信システムの構成図である。

【図3】本発明の第3実施形態に係るGPS受信システムの構成図である。

【図4】本発明の第4実施形態に係るGPS受信システムの構成図である。

【図5】本発明の第5実施形態に係るGPS受信システムの構成図である。

【図6】航法メッセージのデータ構造を示した模式図である。

【符号の説明】

- 1 GPS受信装置
- 2 GPSデータ処理部（時刻供給手段）
- 3 携帯電話
- 4 携帯電話基地局（時刻供給手段）
- 5 NTPサーバー（時刻供給手段）
- 6 時刻取得判断部
- 7 測位演算部
- 8 基地局位置・IDテーブル
- 9 概略現在位置入力部
- 10 通信遅延計測部
- 11 ルーター群
- 20 プリアンブル
- 21 Zカウント

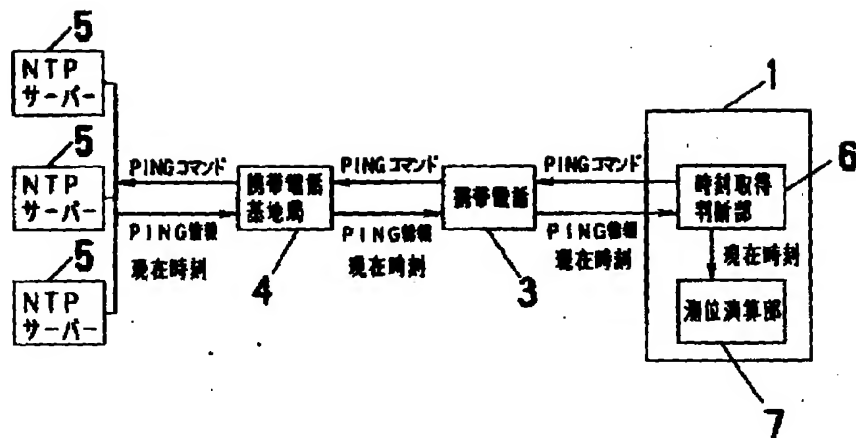
```

graph LR
    5[NTPサーバー] --> 4[導航データ  
送受信部]
    4 --> 3[導航データ  
部]
    3 --> 2[GPSデータ  
受信部]
    2 --> 1[GPSデータ  
送受信部]
    1 --> 6[時刻取得  
制御部]
    6 --> 7[時刻取得  
部]
    7 --> 7

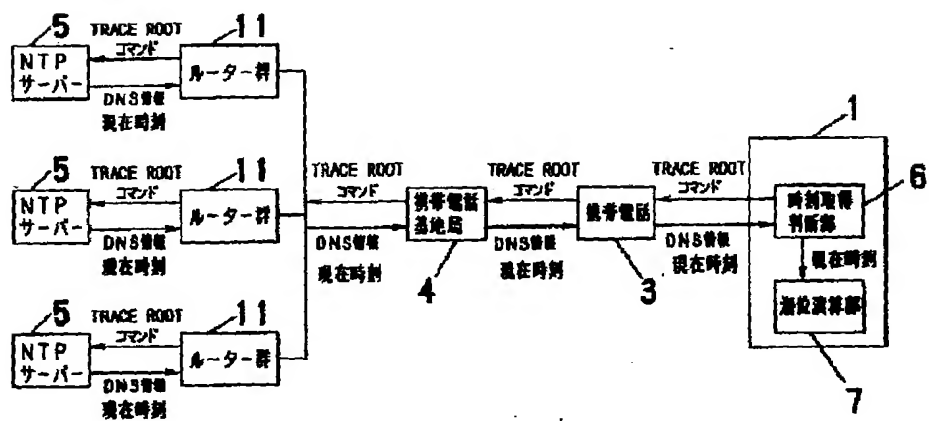
```

[illegible]

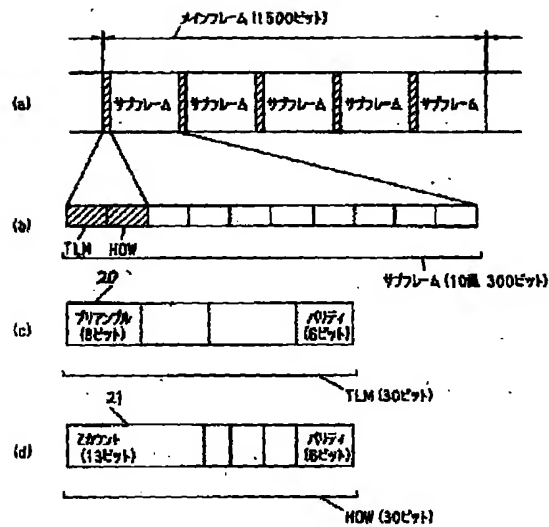
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72) 発明者 山田 和喜男
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72) 発明者 末藤 卓也
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72) 発明者 福田 正仁
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72) 発明者 奥野 健治
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72) 発明者 川本 和宏
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

Fターム(参考) 2F029 AA02 AB07 AC02 AC09 AC16
AD05
5J062 AA05 AA08 AA13 BB01 CC07